



Laboratório Nacional de Energia e Geologia

### Área de I&D

Energia Solar - Fotovoltaica

### Contactos

António Joyce

Estrada do Paço do Lumiar, 22

Edifício G, 1649-038 Lisboa

Projeto Co-Financiado por:



Fundação para a Ciência e a Tecnologia



AMBIENTE E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

## Alta eficiência em células solares tandem de filme fino usando combinações de materiais e estruturas nanofotónicas de captação de luz

AltaLuz

### Motivação

A consciencialização dos cidadãos para a necessidade de promover fontes de energia sustentáveis e amigas do ambiente tem criado valor e investimento em tecnologias "limpas" e eficientes, como a geração de energia fotovoltaica (FV).

A maioria das células solares comerciais consistem numa junção pn em wafer de silício cristalino (cSi). Hoje em dia esta tecnologia está a aproximar-se dos seus limites práticos e teóricos de eficiência. Por isso o desenvolvimento FV só será possível aumentando a eficiência para além dos limites das células de monojunção convencionais. Isto implica dispositivos de baixo custo de filme fino (FF) capazes de atingir eficiências superiores aos das (~20%) células comerciais actuais. Para isto, o projeto AltaLuz incidirá em 3 áreas fundamentais: 1) Arquitetura de dispositivo; 2) Desenvolvimento de Materiais; 3) Fotónica. A conjugação destas áreas produzirá grandes avanços ao estado da arte, reforçando o papel de Portugal em FV, abrindo oportunidades económicas para a indústria, estendendo o FV a uma gama mais alargada de aplicações orientadas para o consumidor.

### Objetivos e Desenvolvimento do Projeto

O objetivo do projeto AltaLuz consiste no desenvolvimento do FV com a redução dos custos e aumento da eficiência das células convencionais. Para atingir tal objetivo, o projeto AltaLuz explorará a criatividade científica, orientada para a indústria, nas seguintes 3 áreas:

- 1) Arquitetura de dispositivo - será desenvolvida uma estratégia inovadora para a construção de células de FF de dupla-junção fabricando cada subcélula separadamente, com contatos independentes (ver Fig.1), e depois empilhando-as em dispositivos tandem de 4 terminais. A subcélula traseira será de Si microcristalino, devido ao bandgap adequado e maturidade desta tecnologia.
- 2) Desenvolvimento de Materiais - serão investigados materiais FVs promissores para a célula dianteira, empregando semicondutores de alto bandgap feitos de Perovskites e Kesterites. Serão também desenvolvidos novos materiais para a interface entre a célula traseira e dianteira, para permitir uma ligação precisa das subcélulas, isolá-las eletricamente e minimizar as perdas óticas no tandem.
- 3) Fotónica – serão empregues estratégias de aprisionamento da luz (AL), para aumentar a fotocorrente dos dispositivos, aplicando conceitos avançados de nano-ótica e combinando diferentes estruturas fotónicas em zonas distintas do tandem. O principal desafio consistirá em traduzir os resultados anteriores de AL em células de mono-junção para o problema mais difícil de AL seletivo numa célula tandem.

## Parceiros

### INSTITUIÇÃO PROPONENTE:

UNINOVA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE NOVAS TECNOLOGIAS

### INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE:

NOVA.ID.FCT - ASSOCIAÇÃO PARA A INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA FCT

LNEG - LABORATÓRIO NACIONAL DE ENERGIA E GEOLOGIA I.P.

## Página da Internet

<http://sites.fct.unl.pt/altaluz/>

## Duração do Projeto

01-05-2016 a 30-04-2019

O projeto AltaLuz desenvolverá uma nova arquitetura de células tandem que consiste no empilhamento de células independentemente conectadas numa dupla-junção. Esta abordagem permite que as subcélulas sejam fabricadas e otimizadas separadamente, e melhoradas pela ação combinada de elementos de dispersão de luz capazes de aprisionar a luz nas suas regiões foto-ativas. Serão investigados distintos tipos de materiais FV e estruturas de gestão de luz, aplicando avanços científicos recentes nos campos de PV de FF, fotónica e materiais, o que permitirá abrir caminho para a produção de células de baixo custo com eficiências recorde atingindo 30%. As tecnologias propostas têm em comum uma melhor exploração do espectro solar utilizando materiais baratos abundantes na Terra e seguindo abordagens compatíveis com os requisitos de fabrico em massa da indústria FV, nomeadamente, no que se refere a dispositivos de FF de baixo custo, que podem ser incorporados numa variedade de substratos rígidos (vidro, cerâmicos para fachadas e telhas, etc.) ou flexíveis (plásticos, papel, etc.)

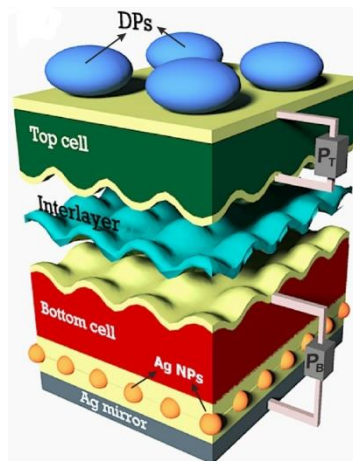


Fig. 1 – Representação da tecnologia fotovoltaica (FV) desenvolvida no projeto AltaLuz: esquema da célula solar tandem de dupla junção e 4 terminais.